

19 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

12 Offenlegungsschrift
10 DE 102 07 348 A 1

51 Int. Cl. 7:
F 04 C 15/04

21 Aktenzeichen: 102 07 348.1
22 Anmeldetag: 18. 2. 2002
43 Offenlegungstag: 12. 9. 2002

30 Unionspriorität:
PCT/EP01/02100 23. 02. 2001 WO

71 Anmelder:
Joma-Hydromechanic GmbH, 72411
Bodelshausen, DE

74 Vertreter:
Dreiss, Fuhlendorf, Steimle & Becker, 70188
Stuttgart

72 Erfinder:
Schneider, Willi, Dipl.-Ing., 97616 Bad Neustadt, DE

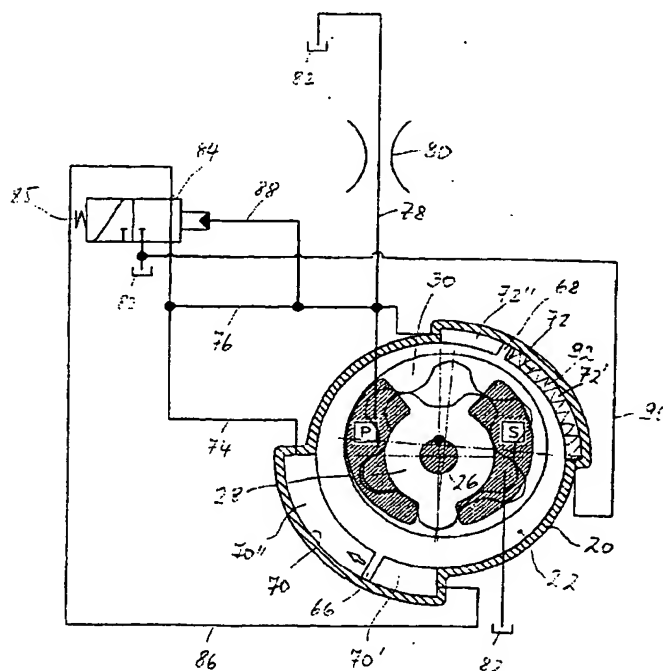
Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

54 Volumenstromvariable Rotorpumpe

57 Es wird eine Rotorpumpe mit konstantem Vordrängungsvolumen vorgeschlagen, die einen in einem Pumpengehäuse (20) drehbar gelagerten, innenverzahnten Außenrotor (30) sowie einen in diesem exzentrisch gelagerten, außenverzahnten Innenrotor (28) aufweist, der von einer im Pumpengehäuse (20) achsparallel zum Außenrotor (30) gelagerten Antriebswelle (26) angetrieben wird.

Zur Änderung des konstant zu fördernden Verdrängungsvolumens ist im Pumpengehäuse (20) ein auf der Antriebswelle (26) verdrehbar gelagerter Stellring (22) vorgesehen, in dem der Außenrotor (30) exzentrisch und verdrehbar gelagert ist und der durch wenigstens einen vom Umfang abragenden Flachkolben (66) verstellbar ist.



DE 102 07 348 A 1

DE 102 07 348 A 1

[0001] Die Erfindung betrifft eine volumenstromvariable Rotorpumpe, mit einem einen Sauganschluss und einem Druckanschluss aufweisenden Pumpengehäuse, einem im Gehäuseinneren drehbar gelagerten, innenverzahnten Außenrotor und einem in diesem exzentrisch gelagerten, außenverzahnten Innenrotor, der von einer im Pumpengehäuse achsparallel zum Außenrotor gelagerten Antriebswelle antreibbar ist, wobei zur Änderung des Volumenstromes im Pumpengehäuse ein auf der Antriebswelle verdrehbar gelagerter Stellring vorgesehen ist, in dem der Außenrotor exzentrisch und verdrehbar gelagert ist.

[0002] Rotorpumpen, bei denen das theoretische Fördervolumen dadurch veränderbar ist, dass das Zentrum des Außenrotors entlang eines Kreises verlagert wird, indem der Außenrotor in einem im Pumpengehäuse auf der Antriebswelle verdrehbar gelagerten Stellring exzentrisch und verdrehbar gelagert ist, und dadurch die relative Lage beider Rotoren zu den Saug- und Druckanschlüssen entsprechend veränderbar ist, sind bekannt (vergl. EP 0 258 797; GB 690.528).

[0003] Bei diesen Konstruktionen erfolgt die Drehverstellung des Stellringes auf mechanischem Wege über gehäuseaußenseitig durch entsprechende Betätigungselemente einer Betätigungsvorrichtung zu betätigende Verstellmittel.

[0004] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine einfache Stellringansteuerung zu schaffen, die sich mit ihren Komponenten vollständig in das Pumpengehäuse integrieren lässt.

[0005] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass der Stellring durch wenigstens einen vom Umfang abragenden Flachkolben verdrehbar ist.

[0006] Diese Konstruktion ermöglicht somit eine druckmediumbetätigte Verstellung des Stellringes, was eine in sich geschlossene Ausbildung des Pumpengehäuses erlaubt, wobei der Raumbedarf für die Rotorpumpe entsprechend klein gehalten werden kann, da für die Ringverstellung keine linear zu verstellenden Komponenten zu betätigen und ebensolche nicht vorhanden sind, die von der Gehäuseaußenseite mechanisch zu betätigen sind.

[0007] Des Weiteren bietet die Erfindung den Vorteil, zum Ändern des konstant zu fördernden theoretischen Förderolumens die Verstellung des Stellringes in Abhängigkeit vom an der Rotorpumpe anstehenden Systemdruck selbstregelnd zu bewerkstelligen.

[0008] Um hierbei den Stellring von einem sich in der Kolbenführung des Flachkolbens aufbauenden und auf die Stellringlagerung wirkenden Radialdruck zumindest weitgehend zu entlasten, wird vorgeschlagen, den Stellring mit zwei einander diametral gegenüberliegenden Flachkolben auszustatten, die unterschiedlich große Beaufschlagungsflächen haben und den Flachkolben mit der kleineren Beaufschlagungsfläche vorzugsweise gegen eine Rückstellfeder arbeiten zu lassen.

[0009] In der Zeichnung ist ein Ausführungsbeispiel der Erfindung in bevorzugter Ausbildung schematisiert dargestellt. Es zeigen:

[0010] Fig. 1-4 jeweils den gleichen Querschnitt einer volumenstromvariablen Rotorpumpe, wobei in Verbindung mit einem Blockschaltbild deren Stellring zur Änderung des theoretischen Förderolumens in verschiedenen Drehstellungen gezeigt ist.

[0011] Die in den Fig. 1-4 gezeigte Rotorpumpe weist folgende bekannte Komponenten auf:

[0012] Ein Pumpengehäuse 20, in dem ein Stellring 22 auf einer Antriebsstelle 26 verdrehbar und feststellbar gelagert ist.

[0013] Im Stellring 22 ist ein mit einem Innenrotor 28 kämmender Außenrotor 30 verdrehbar und exzentrisch gelagert.

[0014] Der Stellring 22 trägt am Außenumfang zwei zueinander diametral zugeordnete und von diesem radial abragende Flachkolben 66 und 68, die jeweils längs einer an das Pumpengehäuse 20 angeformten, kreissegmentförmigen Kolbenführung 70 bzw. 72 verstellbar sind. Die Kolbenflächen beider Flachkolben 66, 68 differieren, wodurch z. B. zwecks Konstantdruckregelung ein Drehmoment im Uhrzeigersinn zur Verringerung des Fördervolumens wirksam wird (s. Fig. 2).

[0015] Die Kammern 70" bzw. 72" der Kolbenführungen 70, 72 stehen über jeweils eine Verbindungsleitung 74 bzw. 76 mit einer an der Druckseite (P) der Rotorpumpe angeschlossenen Versorgungsleitung 78 in Verbindung, wobei durch eine Drossel 80 der beispielsweise beim Schmierkreislauf eines Verbrennungsmotors gegebene Gesamtströmungswiderstand symbolisiert ist. Die Versorgungsleitung 78 mündet in eine Motorölwanne 82 aus.

[0016] Außerdem sind beide Leitungen 74, 76 für die Konstantdruckregelung gemeinsam mit einem druckgesteuerten 2/2-Wege Ansteuerventil 84 mit Rückstellung durch eine den Voreinstelldruck bestimmenden Ventildfeder 85 verbunden, zu dem eine an der Kammer 70' angeschlossene Verbindungsleitung 86 sowie zu dessen Druckbeaufschlagung eine über die Verbindungsleitung 76 mit der Versorgungsleitung 78 verbundene Zweigleitung 88 führt.

[0017] Mit 90 ist eine die Kammer 72' mit der Ölwanne 82 verbindende Abflussleitung bezeichnet, während mit 92 eine in der Kammer 72' angeordnete Druckfeder bezeichnet ist, die sich am Flachkolben 68 abstützt.

[0018] Aus Fig. 1 ist die Stellung des Ansteuerventils 84 gezeigt, in der die größte Förderleistung (V_{theormax}) der Rotorpumpe gegeben ist.

[0019] Fig. 2 zeigt die Ventilstellung des Ansteuerventils 84, bei der eine Verstellung von V_{theormax} nach V_{theormin} eingeleitet wird. Dies geschieht dadurch, dass der Lieferdruck in Richtung auf die Drossel 80 über den an der Ventildfeder 85 eingestellten Wert ansteigt, z. B. durch Drehzahlerhöhung der Rotorpumpe und dadurch zunehmendem Fördervolumen bei gleichem Querschnitt der Systemströmungswiderstände 80. Dabei wird das Ansteuerventil 84 in die gezeigte Stellung verschoben und gibt den Lieferdruck auf die Rückseite des Flachkolbens 66 sowie auf die Vorderseite des Flachkolbens 68 frei. Durch die Unterschiede der beiden Kolbenflächen entsteht ein Drehmoment im Uhrzeigersinn und damit die Verstellung des Fördervolumens nach V_{theormin} .

[0020] Fig. 3 zeigt die Ventilstellung des Ansteuerventils 84 in der Position V_{theormin} . D. h., hier ist der Lieferdruck in der Versorgungsleitung 78 über den an der Ventildfeder 85 des Ansteuerventils 84 eingestellten Wert angestiegen und der Stellring 22 wurde in die Stellung V_{theormin} verstellt.

[0021] Fig. 4 zeigt die Ventilstellung des Ansteuerventils 84, bei der eine Verstellung von V_{theormin} nach V_{theormax} eingeleitet wird. Dies geschieht dadurch, dass der Lieferdruck in der Versorgungsleitung 78 unter den an der Ventildfeder 85 eingestellten Wert abfällt, z. B. durch Drehzahlminderung der Rotorpumpe und dadurch sinkendem Fördervolumen bei gleichem Querschnitt der Systemwiderstände 80. Hierbei wird das Ansteuerventil 84 in die gezeigte Stellung verschoben und der Lieferdruck auf die Vorderseite des Flachkolbens 66 und die Rückseite des Flachkolbens 68 freigegeben. Dadurch, dass die Vorderseite des Flachkolbens 68 mit der Motorölwanne 82 verbunden ist, ergibt sich ein erzeugtes Rückstellmoment entgegen dem Uhrzeigersinn und damit die Verstellung des Fördervolumens nach

Viethornmax, das vorzugsweise noch durch eine Rückstellfeder 92 verstärkt wird.

[0022] Am Stellring 22 kann auf die Anordnung des Flachkolbens 68 nebst Druckfeder 92 verzichtet werden, sofern dem Flachkolben 66 in der Kammer 70' der Kolbenführung 70 eine auf diesen wirkende Druckfeder zugeordnet wird. Allerdings wäre dann eine durch die Anordnung der beiden Flachkolben 66, 68 erzielbare, weitgehende Radialentlastung der Lagerung des Stellringes 22 nicht gegeben.

Patentansprüche

1. Volumenstromvariable Rotorpumpe, mit einem einen Sauganschluss und einen Druckanschluss aufweisenden Pumpengehäuse (20), einem im Gehäuseinnern drehbar gelagerten, innenverzahnten Außenrotor (30) und einem in diesem exzentrisch gelagerten, außenverzahnten Innenrotor (28), der von einer im Pumpengehäuse (20) achsparallel zum Außenrotor (30) gelagerten Antriebswelle (26) antreibbar ist, wobei zur Änderung des Volumenstromes im Pumpengehäuse (20) ein auf der Antriebswelle (26) verdrehbar gelagerter Stellring (22) vorgesehen ist, in dem der Außenrotor (30) exzentrisch und verdrehbar gelagert ist. **dadurch gekennzeichnet**, dass der Stellring (22) durch wenigstens einen von dessen Umfang abragenden Flachkolben (66) verdrehbar ist.
2. Rotorpumpe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Flachkolben (66) in Abhängigkeit vom am Druckanschluss der Rotorpumpe anstehenden Systemdruck selbstregelnd beaufschlagbar ist.
3. Rotorpumpe nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Stellring (22) zwei einander diametral gegenüberliegende Flachkolben (66, 68) aufweist, die unterschiedlich große Beaufschlagungsflächen haben.
4. Rotorpumpe nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Flachkolben (68) mit der kleineren Beaufschlagungsfläche gegen eine Rückstellfeder (92) arbeitet.

Hierzu 4 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -

